

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Off nl gungsschrift
DE 197 40 070 A 1

Int. Cl.⁶:
B 65 G 51/02
B 65 G 43/08

21 Aktzeichen: 197 40 070.1
 22 Anmeldetag: 12. 9. 97
 43 Offenlegungstag: 18. 3. 99

71 Anmelder:
Hauni Maschinenbau AG, 21033 Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Haul, Michael, 22309 Hamburg, DE; Paech, Martin,
21395 Tespe, DE

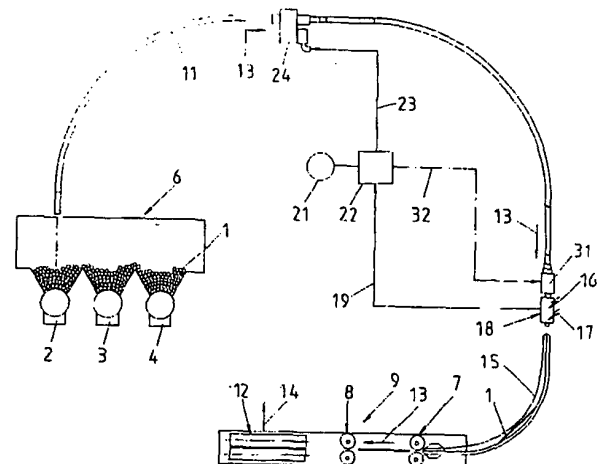
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4) Fördereinrichtung zum Transportieren von Filterstäben

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum längsaxialen Transportieren von Filterstäben zwischen einer Sendestation und einer Empfangsstation über eine pneumatische Förderleitung.

Es ist das Ziel, die Betriebssicherheit der Fördereinrichtung bei schwankender Sendeleistung zu gewährleisten. Dies wird dadurch erreicht, daß die Geschwindigkeit der Filterstäbe (1) durch ein Meßmittel (18) am Ende der Förderleitung (11) gemessen wird und daß in Abhängigkeit der Meßwerte die Förderleitung über eine pneumatische Steuereinrichtung (24 bzw. 31) gesteuert entlüftet wird oder die Filterstäbe entgegen der Förderrichtung (13) gesteuert mit Bremsluft beaufschlagt werden.

Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit der Filterstäbe unabhängig von ihrer jeweils in der Förderleitung befindlichen bzw. hindurchgeleiteten Anzahl konstant gehalten.



DE 197 40 070 A 1

DE 197 40 070 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung zum Transportieren von Filterstäben, mit einer Sendestation mit einer Empfangsstation verbindenden pneumatischen Förderleitung, in der die Filterstäbe längsaxial gefördert und aus der sie an der Empfangsstation in eine queraxiale Förderrichtung überführt werden.

Einrichtungen der obigen Art bilden ein sich über relativ große Entfernungen erstreckendes Rohrleitungssystem mit geraden und gekrümmten Leitungsabschnitten, durch welche im Normalbetrieb Filterstäbe unterschiedlicher Länge und Anzahl pro Zeiteinheit mit etwa gleichbleibendem gegenseitigen Abstand mittels Druckluft transportiert werden. Um einen derartigen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist die Aufrechterhaltung eines bestimmten Rohrleitungsdruckes in Abhängigkeit der genannten Parameter unerlässlich.

In dem Fall, in welchem Leistungsschwankungen, insbesondere eine störungsbedingte verminderte Sendeleistung der Sendestation eintreten, kann es insbesondere im Bereich der Empfangsstation zu Transportstörungen oder gar Transportunterbrechungen bzw. Staus kommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebssicherheit derartiger Fördereinrichtungen zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein die längsaxiale Geschwindigkeit der Filterstäbe im Bereich der Empfangsstation überwachendes Meßmittel und eine in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsmessung die Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe korrigierende pneumatische Steuereinrichtung.

Eine unmittelbare Kontrolle der Korrekturmaßnahmen ist nach einer Weiterbildung dadurch gewährleistet, daß die pneumatische Steuereinrichtung bezogen auf die Förderrichtung der Filterstäbe – dem Meßmittel stromauf zugeordnet ist.

Um die Wirksamkeit der Steuereinrichtung zu optimieren, ist außerdem vorgesehen, daß die pneumatische Steuereinrichtung im Bereich eines Endabschnitts in die pneumatische Förderleitung integriert ist.

Der Förderstrom der Filterstäbe wird auf besonders sanfte Weise dadurch beeinflußt, daß die Steuereinrichtung als vom Geschwindigkeitsmeßmittel automatisch ansteuerbares Entlüftungsventil ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise weist das Entlüftungsventil einen den Querschnitt einer Entlüftungsbohrung der Förderleitung regulierenden, pneumatisch ansteuerbaren Drosselkolben auf.

Eine alternative Ausgestaltung zum Reduzieren der Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe besteht darin, daß die Steuereinrichtung als bei überhöhter Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe vom Meßmittel automatisch ansteuerbare Gegenstromdüse ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind insbesondere dort sinnvoll und wirksam, wo die Förderleitung vor Einnündung in die Empfangsstation mit einem gekrümmten Leitungsabschnitt versehen ist, welchem das Meßmittel und die Steuereinrichtung – bezogen auf die Förderrichtung – stromauf vorgeordnet sind.

Darüber hinaus werden bestimmte, die Förderung der Filterstäbe beeinflussende Förderorgane unterstützt, wenn der Förderleitung vor Einnündung in die Empfangsstation ein aus Bremsrollen und Beschleunigerrollen bestehendes Vereinzelungsmittel für die Filterstäbe zugeordnet ist, welchem das Meßmittel und die Steuereinrichtung – bezogen auf die Förderrichtung – stromauf vorgeordnet sind.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß bei schwankender, insbesondere sinkender Förderleistung der Sendestation ein der veränderten Menge von in der

Rohrleitung befindlichen bzw. eingeleiteten Filterstäben angepaßter bzw. reduzierter Förderleistungsdruck weiterhin einen störungsfreien Transport in kritischen Rohrleitungsabschnitten, insbesondere im Bereich der Empfangsstation gewährleisten.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Fördereinrichtung für Filterstäbe,

Fig. 2 eine pneumatische Entlüftungseinrichtung für eine Filterstab-Förderleitung im Längsschnitt und

Fig. 3 eine in die Förderleitung einmündende pneumatische Gegenstromdüse im Längsschnitt.

In **Fig. 1** dargestellte Fördereinrichtung für Filterstäbe **1** weist eine aus mehreren Sendeeinheiten **2, 3, 4** bestehende Sendestation **6**, eine mit einem zugeordneten, ein Bremsrollenpaar **7** und ein Beschleunigerrollenpaar **8** umfassendes Vereinzelungsmittel **9** sowie eine die Sendestation **6** mit der Empfangsstation verbindende, mit einem in die Empfangsstation **9** einmündenden gekrümmten, offenen Leitungsabschnitt **15** versehene pneumatische Förderleitung **11** für jeweils eine der Sendeeinheiten auf.

Weitere Einzelheiten der Sendestation **6** und der außerdem mit Quertransportmitteln **12** zum Überführen der Filterstäbe **1** aus der längsaxialen Förderrichtung (Pfeile **13**) in eine queraxiale Förderrichtung (Pfeil **14**) ausgestatteten Empfangsstation **9** sind beispielsweise in der deutschen Patentschrift 35 38 660 bzw. der korrespondierenden US-Patentschrift 4 710 066 offenbart.

Bezogen auf die Förderrichtung (Pfeile **13**) der Filterstäbe **1** stromauf der Empfangsstation **9** bzw. stromauf des gekrümmten Leitungsabschnitts **15** befindet sich in dem an die Empfangsstation **9** angrenzenden Bereich der Förderleitung **11** ein mit zwei Lichtschranken **16** und **17** ausgestattetes Meßmittel **18** zum Überwachen der längsaxialen Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe **1**.

Das Meßmittel **18** ist über eine elektrische Steuerleitung **19** mit einem an eine Druckluftquelle **21** angeschlossenen Vorsteuerventil **22** verbunden, welches wiederum über eine pneumatische Steuerleitung **23** mit einer ca. fünfzehn Meter vor dem Leitungsende der mehrere hundert Meter langen Förderleitung **11** in die Förderleitung integrierten, als Entlüftungsventil ausgebildeten Steuereinrichtung **24** verbunden ist.

Die Steuereinrichtung **24** weist gemäß **Fig. 2** eine Entlüftungsbohrung **26** für die innerhalb des Entlüftungsventils **24** durch einen Ringspalt **27** unterbrochene Förderleitung **11** auf.

Der Querschnitt der Entlüftungsbohrung **26** ist automatisch durch einen Drosselkolben **28** regulierbar. In dem dieser über die pneumatische Steuerleitung **23** gegen den Druck einer Rückstellfeder **29** mit Druckluft beaufschlagbar ist.

Die Fördereinrichtung wird normalerweise für Filterstäbe definierter Länge und Durchsatz pro Zeiteinheit mit einem bestimmten langfristig konstantgehaltenen pneumatischen Förderdruck betrieben, so daß auch kritische Förderabschnitte, wie z. B. im Bereich des gekrümmten Leitungsabschnitts **15**, des Vereinzelungsmittels **7, 8** oder der Umlenkzone der Quertransportmittel **12** störungsfrei bewältigt werden.

Wenn sich jedoch der Zustand der aufeinander abgestimmten Parameter beispielsweise dadurch ändert, daß die Sendestation **6** mit verminderter Leistung arbeitet oder gar ausfällt, wird aufgrund der in geringerer Zahl zugeführten bzw. ausbleibenden Filterstäbe **1** auf die noch in der Förder-

leitung 11 befindlichen Filterstäbe ein zu großer Förderdruck ausgeübt, der ihre Fördergeschwindigkeit soweit erhöhen kann, daß sie sich im gekrümmten Leitungsabschnitt 15 aufstauen und ihre Vereinzelung durch die Bremsrollen 7 und die Beschleunigungsrollen 8 behindert wird.

Eine derartige Geschwindigkeitszunahme wird beim Passieren der beiden Lichtschranken 16 und 17 des Meßmittels 18 erfaßt und entsprechend ein Steuersignal auf das Vorsteuerventil 22 gegeben, welches einen adäquaten verminderten Steuerdruck auf den Drosselkolben 28 ausübt, welcher aus der Entlüftungsbohrung 26 zurückgezogen wird und deren Querschnitt damit vergrößert bzw. freigibt, wodurch die Förderleitung 11 gesteuert entlüftet wird. Auf diese Weise werden die noch in der Förderleitung 11 befindlichen Filterstäbe 1 mit der vorgegebenen Geschwindigkeit störungsfrei in die Empfangsstation 9 und anschließend in die queraxiale Förderrichtung 14 überführt.

Alternativ zur Steuereinrichtung 24 ist kurz vor dem Ende der Förderleitung 11 stromauf vor dem Meßmittel 18 eine in Fig. 3 näher dargestellte, als Gegenstromdüse ausgebildete, in die Förderleitung 11 integrierte Steuereinrichtung 31 vorgesehen, welche ebenfalls mit dem Vorsteuerventil 22 durch eine pneumatische Steuerleitung 32 verbunden ist. Die Steuereinrichtung 31 ist mit einer schräg entgegen der Förderrichtung 13 der Filterstäbe 1 in die Förderleitung 11 einmündenden Ringdüse 33 versehen, durch die bei dem zuvor beschriebenen Betriebszustand über das entsprechend ausgelegte Vorsteuerventil 22 Bremsluft (Pfeil 34) entgegen den zugeführten Filterstäben in die Förderleitung 11 eingebracht wird und dabei den gleichen Effekt erzeugt wie die Entlüftung der Förderleitung 11.

Patentansprüche

1. Fördereinrichtung zum Transportieren von Filterstäben, mit einer eine Sendestation mit einer Empfangsstation verbindenden pneumatischen Förderleitung, in der die Filterstäbe längsaxial gefördert und aus der sie an der Empfangsstation in eine queraxiale Förderrichtung überführt werden, **gekennzeichnet durch** ein die längsaxiale Geschwindigkeit der Filterstäbe (1) im Bereich der Empfangsstation (9) überwachendes Meßmittel (18) und eine in Abhängigkeit von der Geschwindigkeitsmessung die Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe korrigierende pneumatische Steuereinrichtung (24 bzw. 31).
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatische Steuereinrichtung (24 bzw. 31) – bezogen auf die Förderrichtung – (Pfeil 13) der Filterstäbe (1) dem Meßmittel (18) stromauf zugeordnet ist.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatische Steuereinrichtung (24 bzw. 31) im Bereich eines Endabschnitts in die pneumatische Förderleitung (11) integriert ist.
4. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (24) als vom Geschwindigkeits-Meßmittel (18) automatisch ansteuerbares Entlüftungsventil ausgebildet ist.
5. Fördereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Entlüftungsventil (24) einen den Querschnitt einer Entlüftungsbohrung (26) der Förderleitung (11) regulierenden, pneumatisch ansteuerbaren Drosselkolben (28) aufweist.
6. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (31) als bei überhöhter Fördergeschwindigkeit der Filterstäbe (1) vom Meßmittel (18) automatisch ansteuerbare Gegenstromdüse ausgebildet ist.

terstäbe (1) vom Meßmittel (18) automatisch ansteuerbare Gegenstromdüse ausgebildet ist.

7. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Förderleitung (11) vor Einmündung in die Empfangsstation (9) mit einem gekrümmten Leitungsabschnitt (15) versehen ist, welchem das Meßmittel (18) und die Steuereinrichtung (24 bzw. 31) – bezogen auf die Förderrichtung (13) – stromauf vorgeordnet sind.

8. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderleitung (11) vor Einmündung in die Empfangsstation (9) ein aus Bremsrollen (7) und Beschleunigerrollen (8) bestehendes Vereinzelungsmittel für die Filterstäbe (1) zugeordnet ist, welchem das Meßmittel (18) und die Steuereinrichtung (24 bzw. 31) – bezogen auf die Förderrichtung (Pfeil 13) – stromauf vorgeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

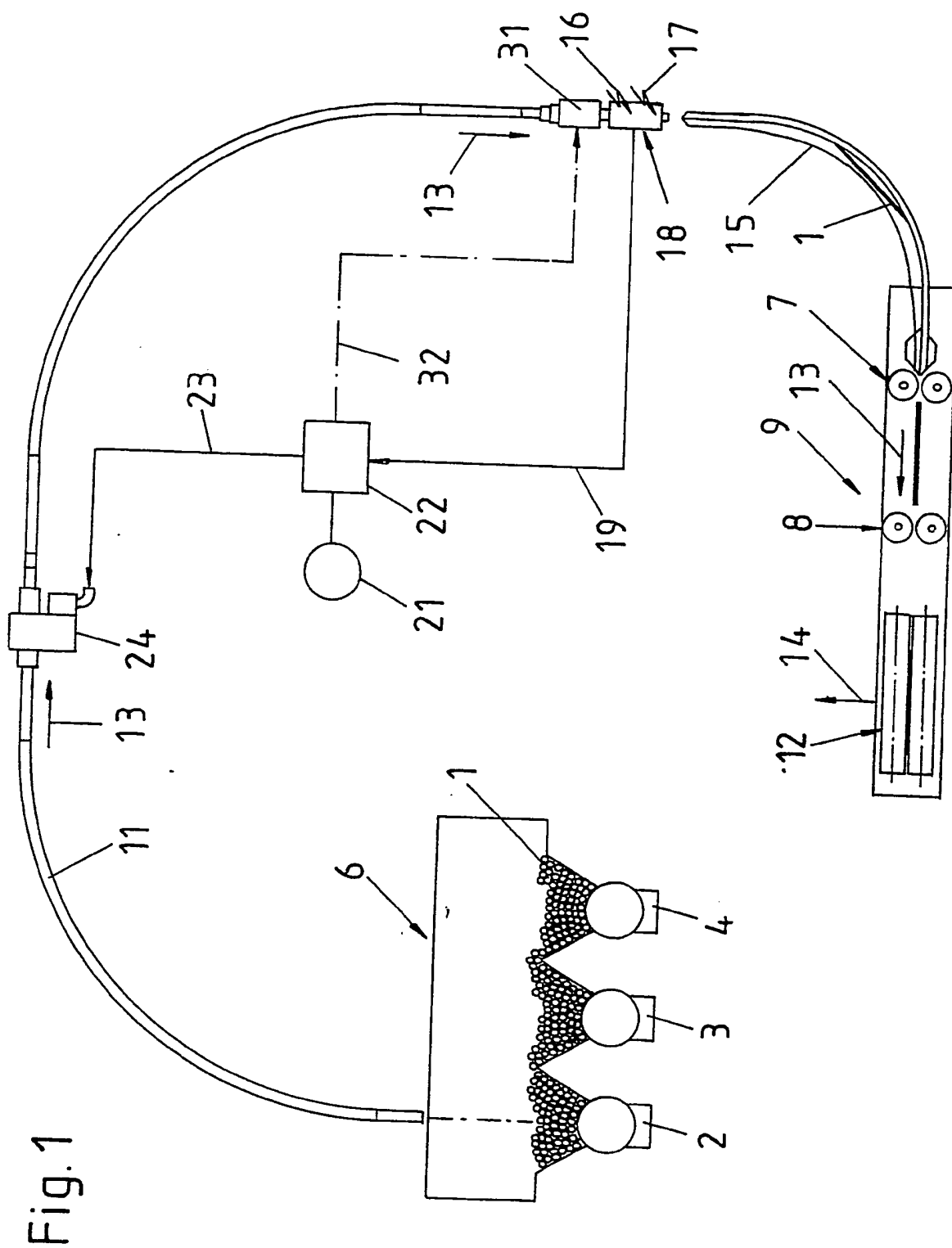


Fig. 2

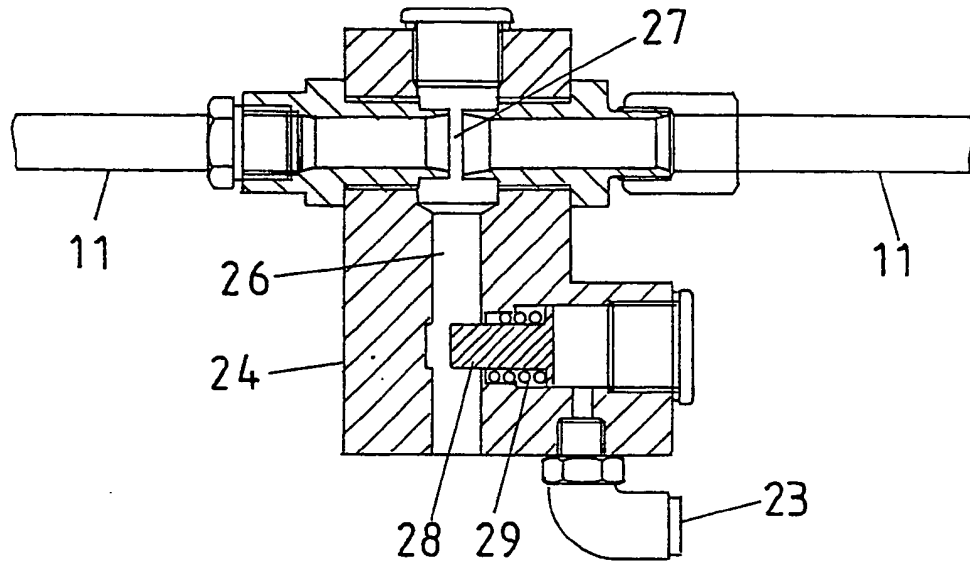


Fig. 3

